

**А. В. Ерёмин**

Уральский федеральный университет имени первого

Президента России Б. Н. Ельцина, г. Екатеринбург

a.v.yeryomin@gmail.com

## **ЗАВИСИМОСТЬ ПЛАСТИЧНОСТИ ОТОЖЖЕННОЙ МЕДНОЙ ПРОВОЛОКИ ПРЯМОУГОЛЬНОГО СЕЧЕНИЯ ОТ УРОВНЯ ПРЕДШЕСТВУЮЩЕЙ ПЛАСТИЧЕСКОЙ ДЕФОРМАЦИИ**

На основе анализа данных промышленного производства медной прямоугольной проволоки выявлено изменение пластичности в зависимости от ее площади поперечного сечения. Сформулирована гипотеза о причинах такого явления.

*Ключевые слова:* медная прямоугольная проволока, волочение, пластические свойства.

**A. V. Yeryomin**

## **DEPENDENCE OF ANNEALED COPPER RECTANGULAR WIRE DUCTILITY ON LEVEL OF PRECEDING PLASTIC DEFORMATION**

Based on analysis of data of industrial production of copper rectangular wire it was revealed change of plasticity depending on its cross-sectional area. There was formulated hypothesis about the reasons of such a phenomenon.

*Key words:* copper rectangular wire, drawing, drawing, plastic properties.

**П**ри изготовлении медной проволоки электротехнического назначения происходит довольно значительное накопление деформации. В совокупности с применяемыми отжигами это приводит к изменению пластических и прочностных характеристик металла. Принято считать, что применение рекристаллизационного отжига нивелирует уровень свойств, т. е. приводит их к исходным значениям. Для проверки этого положения в условиях предприятия АО «Уралкабель» выполнены измерения относительного удлинения до разрыва медной проволоки прямоугольного сечения. Проволока была протянута из катанки  $\varnothing 8$ , 10 и 12,7 мм. Получена выборка статистических показателей относительного удлинения до разрыва для медной проволоки в отожженном состоянии.

На рис. 1 показана зависимость средних значений относительного удлинения до разрыва от площади сечения проволоки. Из этого рисун-

ка, в частности, видно, что при уменьшении площади сечения конечного продукта пластичность проволоки снижается с 44 до 39 %.

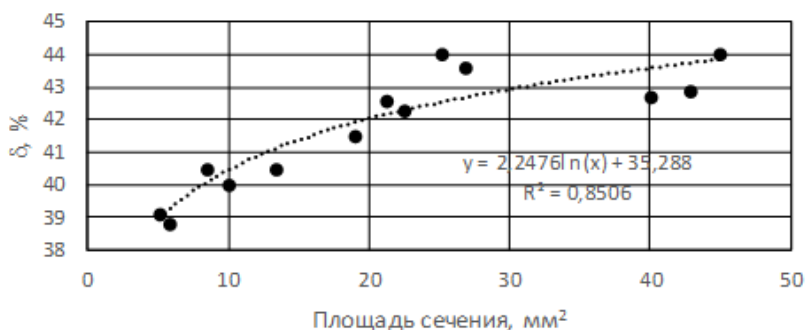


Рис. 1. Зависимость относительного удлинения до разрыва от площади сечения проволоки

Следует отметить, что такой характер зависимости не так легко объяснить. Во-первых, после отжига уровень пластических свойств восстанавливается только для крупных сечений проволоки. Для более тонкой проволоки происходит снижение уровня пластичности. Линия регрессии в виде гладкой логарифмической функции на графике не в полной мере описывает зависимость, поскольку величина  $R^2$  оказалась меньше 0,9. Можно отметить наличие локального экстремума функции, что не учитывается аппроксимирующей функцией. Это говорит о наличии конкурирующих процессов, формирующих пластические свойства.

Для медной катанки, которая служит заготовкой для волочильного производства, характерно свое структурное состояние, описанное, в частности, в работе [1]. При волочении вступают в действие механизмы текстурирования [2], которые приводят к предпочтительной ориентировке зерен. В зависимости от степени прошедших процессов текстурирования при деформационной обработке происходит перестройка текстуры рекристаллизации [3]. При этом становится неочевидно, что материал приобретает первоначальный уровень пластичности.

#### ЛИТЕРАТУРА

- 1 Структурное состояние медной катанки, полученной при непрерывном процессе литья-прокатки / Ю. Н. Логинов [и др.] // Цветные металлы. 2013. № 8(848). С. 87–92.
- 2 Расчет деформаций и экспериментальное исследование текстуры в нагартованной медной проволоке / Ю. Н. Логинов [и др.] // Деформация и разрушение материалов. 2011. № 5. С. 38–44.
- 3 Текстурирование на этапах изготовления медной проволоки / С.Л. Демаков [и др.] // Кабели и провода. 2012. № 2 (333). С. 8–12.